



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Optimizar  
la Disponibilidad de Tornos en una Empresa Industrial en Ate, 2020”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**  
**BACHILLER EN INGENIERIA INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

CARI CAMARENA, Brissa Linda (ORCID: 0000-0001-7091-3807)

FERNANDEZ RODRIGUEZ, Alfredo (ORCID: 0000-0002-3819-351X)

**ASESOR:**

MAG. ING. ALMONTE ACUÑAN, Hernán Gonzalo (ORCID: 0000-0002-5235-4797)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

SISTEMAS DE GESTIÓN DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD

LIMA – PERÚ

2020

## PRESENTACION

Distinguidos Ingenieros del jurado:

El siguiente trabajo científico titulado “Propuesta de un plan de mantenimiento para optimizar la disponibilidad de tornos en una empresa metal mecánica en Ate - 2020”, la cual está estructurada en 5 capítulos, los cuales son:

Capítulo I: Introducción,

Capítulo II: Metodología,

Capítulo III: Resultados y Discusión,

Capítulo IV: Conclusiones,

Capítulo V: Recomendaciones,

De esta manera, el trabajo de investigación científica tiene como meta optimizar la disponibilidad mecánica de tornos, por medio de una implementación de un plan de mantenimiento preventivo en una empresa industrial en Ate – 2020. De cierta forma esperamos que nuestro proyecto cumpla con los requisitos que se necesita para su aprobación y así obtener el título profesional de bachiller de ingeniero industrial.

## INDICE

PRESENTACIÓN .....	ii
INDICE DE CONTENIDOS.....	iii
INDICE DE FIGURAS .....	vii
INDICE DETABLAS.....	viii
INDICE DE GAFRICOS.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I.INTRODUCCIÓN .....	12
II.METODOLOGIA .....	14
2.1. Hipótesis .....	14
2.2. Desarrollo del Marco Teórico .....	14
2.2.1 Uso de Instrumentos para Diagnóstico.....	14
2.2.1.1 Uso de diagrama causa - efecto.....	14
2.2.1.2 Uso de Pareto Relación 80/20.....	15
2.2.1.3 Matriz de criticidad.....	16
2.2.2. Diferencia entre mantenimiento y mantenibilidad .....	17
2.2.2.1 Definición de mantenimiento .....	17
2.2.2.2 Definición de Mantenibilidad.....	17
2.2.3. Definiciones sobre un plan de mantenimiento preventivo .....	17
2.2.3.1. Proceso de implementación del Plan.....	18
2.2.3.2. Objetivo que se logra con del Plan.....	19
2.2.4. Tipos de mantenimiento.....	19
2.2.4.1. Mantenimiento Preventivo.....	20
2.2.4.2. Mantenimiento Correctivo.....	21
2.2.4.3. Mantenimiento Predictivo.....	21
2.2.5. Disponibilidad mecánica de tornos.....	22
2.2.5.1. Tiempo medio entre averías.....	23
2.2.5.2. Tiempo medio entre reparaciones.....	23
2.3. Tipo, nivel y diseño de investigación.....	24
2.3.1. Tipo.....	24
2.3.2. Nivel .....	24
2.3.3. Diseño No-Experimental.....	24
2.4. Población .....	24
2.5. Muestra .....	25
2.6 Técnicas de recolección de datos.....	25

2.6.1. Investigación.....	25
2.6.2. Análisis registrado.....	25
2.6.3. Entrevista.....	25
2.7. Instrumentos .....	26
2.8. Validez y confiabilidad .....	26
2.9. Técnicas para analizar los datos.....	26
2.10. Aspectos éticos.....	26
III RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
3.1. Análisis y descripción de las condiciones actuales de la Empresa.....	27
3.1.1. Descripción del sistema de producción.....	30
3.1.2. Maquinaria y equipo empleados.....	30
3.1.3. Objeto de análisis para identificar los tornos críticos .....	32
3.1.4. Análisis de la entrevista realizada.....	36
3.1.5. Descripción de la problemática de la empresa.....	37
3.1.6. Posibles causas reflejados en un Ishikawa.....	39
3.2. Identificación de las causas que originan tiempos totales por reparaciones elevadas .....	40
3.2.1. Análisis de resultados mediante el principio de PARETO.....	40
3.3. Elaboración del plan de mantenimiento preventivo designados para los tornos seleccionados.....	44
3.3.1. Datos de la empresa.....	44
3.3.2. Ausencia de un proceso para la reparación de averías.....	44
3.3.2.1. Propuesta de solución.....	44
3.3.2.2. Asignaciones.....	46
3.3.2.3. Lista de formatos.....	46
3.3.2.4. Periodo de tiempo para la realización del plan.....	46
3.3.3. Ausencia de controles para inspeccionar los tornos antes de dar puesta en marcha.....	46
3.3.3.1. Solución de la propuesta.....	46
3.3.3.2. Acciones a cumplir.....	51
3.3.3.3. Medios para ejecutar el plan.....	51

3.3.3.4. Tiempo.....	51
3.3.4. No contar con un plan de mantenimiento preventivo.....	51
3.3.4.1. Soluciones de la propuesta.....	51
3.3.4.2. Mantenimiento anticipado diario del torno revolver Traub.....	52
3.3.4.3. Mantenimiento anticipado mensual del torno revolver Traub.....	53
3.3.4.4. Mantenimiento anticipado semestral del torno revolver Traub.....	54
3.3.4.5. Mantenimiento anticipado anual del torno revolver Traub.....	55
3.3.4.6. Mantenimiento anticipado diario del torno semiautomático Traub.....	56
3.3.4.7. Mantenimiento anticipado mensual del torno semiautomático Traub.....	57
3.3.4.8. Mantenimiento anticipado semestral del torno semiautomático Traub.....	58
3.3.4.9. Mantenimiento anticipado anual del torno semiautomático Traub.....	59
3.3.4.10. Mantenimiento anticipado diario del torno automático Traub.....	60
3.3.4.11. Mantenimiento anticipado mensual del torno Automático Traub.....	61
3.3.4.12. Mantenimiento anticipado semestral del torno Automático Traub.....	62
3.3.4.13. Mantenimiento anticipado anualmente del torno Automático Traub.....	63
3.3.4.14. Acciones a cumplir.....	64
3.3.4.15. Medios para ejecutar el plan.....	64
3.3.4.16. Tiempo.....	64
3.3.5. Proyección de resultados.....	65
3.4 DISCUSIONES.....	66

IV. CONCLUSIONES .....	67
V. RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS.....	69
ANEXOS.....	75
ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad del autor(es) .....	75
ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad del asesor.....	76
ANEXO 3: Resultados del turnitin.....	77
ANEXO 4: Matriz de operacionalización de Variable Independiente.....	78
ANEXO 5: Matriz de operacionalización de Variable Dependiente.....	79
ANEXO 6: Matriz de Consistencia.....	80
ANEXO 7: Formato para la Entrevista.....	81
ANEXO 8: Modelo de Orden de Trabajo.....	82
ANEXO 9: Plan Maestro de Mantenimiento Preventivo.....	83
ANEXO 10: Fichas técnicas de Tornos.....	84
ANEXO 11: Fichas técnicas de Tornos.....	85
ANEXO 12: Fichas técnicas de Tornos.....	86
ANEXO 13: Puntos de Lubricación -Torno Traub Automático.....	87
ANEXO 14: Puntos de Lubricación - Torno Traub Semi-Automático.....	88
ANEXO 15: Puntos de Lubricación - Torno Traub Revolver.....	89

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de causa – efecto.....	14
Figura 2: Diagrama de Pareto.....	15
Figura 3: Matriz de criticidad.....	16
Figura 4: Tipos de Mantenimiento .....	19
Figura 5: Disponibilidad.....	22
Figura 6: Tiempo medio entre fallas.....	23
Figura 7: Tiempo medio entre reparaciones.....	23
Figura 8: Apreciación del Ishikawa .....	27
Figura 9: Ishikawa de tiempos altos de parada de maquina por fallas.....	39
Figura 10: Resultados del análisis de Pareto.....	43
Figura 11: Diagrama de flujo del proceso.....	45
Figura 12: Lista de chequeos del torno revolver .....	48
Figura 13: Lista de chequeos del torno semi- automático.....	49
Figura 14: Lista de chequeos del torno automático TRAUB.....	50
Figura 15: Programación de mantenimiento preventivo por niveles.....	51
Figura 16: Comparación de la propuesta actual.....	65
Figura 17: Comparación de la propuesta actual.....	65

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 01: Representación de Pareto.....	29
Gráfico N° 02: Diagrama de Pareto.....	36
Gráfico N° 03: Representación de valores de frecuencia acumulada, porcentaje y porcentaje acumulado.....	43



## INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Tipos de mantenimiento.....	20
Tabla 02: Relación población - muestra .....	25
Tabla 03: Tabla 03 Resumen de técnicas de instrumentos.....	26
Tabla 04: Proceso de desarrollo del Pareto .....	28
Tabla 05: Apreciaciones de la Matriz criticidad .....	32
Tabla 06: Matriz de criticidad.....	33
Tabla 07: Valores de la Matriz de criticidad .....	33
Tabla 08: Resultados de la matriz de criticidad .....	34
Tabla 09: Equipos evaluados para el diagrama de Pareto .....	35
Tabla 10: Tabla 10: Equipos de F.C.I -S.A.C.....	36
Tabla 11: Disponibilidad del torno Automático Traub.....	38
Tabla 12: Disponibilidad del torno Semiautomático Traub .....	38
Tabla 13: Disponibilidad del torno Revolver Traub .....	39
Tabla 14: Listado de causas en la empresa.....	40
Tabla 15: Asignación de valores de frecuencia .....	41
Tabla 16: Asignación de valores de frecuencias y porcentajes acumulado.....	42
Tabla 17: Mantenimiento preventivo diario del torno revolver Traub.....	52
Tabla 18: Mantenimiento preventivo mensual del torno revolver Traub.....	53
Tabla 19: Mantenimiento preventivo semestral del torno revolver Traub.....	54
Tabla 20: Mantenimiento preventivo anual del torno revolver Traub.....	55
Tabla 21: Mantenimiento anticipado diario del Torno Semiautomático Traub...56	
Tabla 22: Mantenimiento anticipado mensual del Torno revolver Traub.....	57
Tabla 23: Mantenimiento anticipado semestral del Torno Semiautomático Traub.....	58
Tabla 24: Mantenimiento anticipado anual del Torno Semiautomático Traub...59	
Tabla 25: Mantenimiento anticipado diario del Torno Automático Traub.....	60
Tabla 26: Mantenimiento mensual diario del Torno Automático Traub .....	61
Tabla 27: Mantenimiento semestral del Torno Automático Traub.....	62
Tabla 28: Mantenimiento anual del Torno Automático Traub.....	63
Tabla 29: Estimación de tiempo.....	64

## RESUMEN

En nuestro proyecto se desarrolló una propuesta de un plan de mantenimiento para optimizar la disponibilidad de tornos en una empresa industrial ubicada en ate en el año 2020. Para comenzar hicimos una entrevista para diagnosticar las causas más frecuentes de la indisposición de los equipos, en donde la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo es la causa principal.

Nuestra población estuvo estructurada por todos los tornos industriales que tiene la empresa actualmente. La muestra se tomó por conveniencia nuestra con la ayuda de las herramientas de criticidad y Pareto. Por otro lado, dado los problemas que la empresa tiene y los conocimientos adquiridos en el curso de ingeniería de mantenimientos, idealizamos implantar un plan de mantenimiento preventivo para los 3 tornos más crítico. El plan que se propuso se adecua a los intereses de la empresa por sus costos y fácil adaptabilidad en cuanto al personal.

En síntesis, con la implementación de un plan de mantenimiento se obtuvieron resultados productivos, en cuanto a el incremento de la disponibilidad de tornos en la empresa, es decir que antes de realizar la propuesta se tenía un 82.17% y ahora tiene un 92.32% de disponibilidad.

**PALABRAS CLAVE:** Disponibilidad, plan, mantenimiento.

## **ABSTRACT**

In our project a proposal for a maintenance plan was developed to optimize the availability of lathes in an industrial company located in ate in the year 2020. To start an interview to diagnose the most frequent causes, the absence of a preventive maintenance plan is the main cause.

Our population was structured by all the industrial lathes that the company currently has. The sample was taken by our convenience with the help of criticism and pareto tools. On the other side, given the problems that the company has and the knowledge acquired in the maintenance engineering course, we idealize implementing a preventive maintenance plan for the 3 most critical lathes. The plan proposed suits the interests of the company for its costs and easy adaptability as to the personnel.

In synthesis, with the implementation of a maintenance plan, productive results were obtained, as to the increase in the availability of lathes in the company, that is, before making the proposal, it had 82.17% and now has 92.32% availability.

**KEY WORDS:** Availability, plan, maintenance



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Trabajo de Investigación titulado: "PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA OPTIMIZAR LA DISPONIBILIDAD DE TORNOS EN UNA EMPRESA INDUSTRIAL EN ATE, 2020", cuyos autores son FERNANDEZ RODRIGUEZ ALFREDO, CARI CAMARENA BRISSA LINDA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 29 de Julio del 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO <b>DNI:</b> 08870069 <b>ORCID</b> 0000-0002-5235-4797	Firmado digitalmente por: HALMONTEU el 29-07- 2020 11:44:43

Código documento Trilce: TRI - 0053273